心理科学进展 2018, Vol. 26, No. 2, 262–269
Advances in Psychological Science DOI: 10.3724/SP.J.1042.2018.00262

阅读任务中无关言语效应的作用机制：干扰基于内容还是过程？*

孟 珠 闫国利
(天津师范大学心理与行为研究院，天津 300074)

摘 要 无关言语效应是指视觉认知任务受到同时呈现的背景言语干扰的现象。阅读任务中无关言语效应作用机制的争论主要存在于内容干扰假说和过程干扰假说之间。两种假说的分歧主要涉及对无关言语特征、认知任务类型以及二者关系等三方面的理论认识。现有的实证研究普遍支持过程干扰假说。未来研究可从阅读任务中无关言语效应的影响因素、影响阶段以及结合脑成像和眼动追踪技术等方面来进行。

关键词 无关言语效应；阅读任务；作用机制；影响因素
分类号 B842

1 引言

在日常生活中，人们的认知活动往往伴随着与之无关的背景声音。其中，言语这一类背景声音对正在进行的认知活动产生干扰的现象，被称为无关言语效应(Irrelevant Speech Effect) (何立媛，黄有玉，王梦轩，孟珠，闫国利，2015；慕德芳，宋耀武，高江峰，2013；Hyönä & Ekholm, 2016)。

该现象由 Colle 和 Welsh (1976)在短时记忆任务中首次发现。在他们的实验中，被试需要首先识记通过视觉形式依次呈现的辅音字母，然后按顺序进行回忆(系列回忆)，过程中忽略听到的背景音。结果发现，相比安静条件，被试在背景言语条件下的系列回忆成绩下降了 12%。研究者将这一现象命名为无关言语效应。

不同于短时记忆任务，关于背景言语对涉及语义理解的复杂认知任务(尤其是阅读)的影响，人们所知甚少。鉴于短时记忆任务仅仅是人为设计的实验室任务，阅读任务作为一种日常活动，所得研究结果更具理论推广和实践指导价值。Jones (1995)指出，更为复杂的认知任务应被用于探索无关言语效应的研究之中。并且经研究发现，无关言语对阅读活动的影响表现出不同于系列回忆任务的特点(Oswald, Tremblay, & Jones, 2000)。因此，将无关言语效应的研究由简单的实验室任务拓展到复杂的阅读任务中，有助于验证并完善相关理论，了解无关言语效应的深层机制。

本文将首先对无关言语效应作用机制的主要理论进行梳理与探讨，其次围绕理论分歧归纳相关研究结果，最后对进一步研究的方向予以展望。

2 阅读任务中无关言语效应的作用机制

从发现无关言语效应至今已有 40 余年，随着研究的逐步深入，研究者从记忆，注意等角度尝试对无关言语效应作出解释(Jones, Miles, & Page, 1990)，并相继提出了基于工作记忆模型的发音相似干扰假说(Salamé & Baddeley, 1982)，基于客体情节记忆模型的状态变化假说(Jones，Madden，& Miles，1992)，注意捕获理论(Cowan，1995)，时间区分理论(LeCompte, 1996)，特征模型(Neath, 2000)，以及过程干扰假说(Marsh, Hughes, & Jones, 2007, 2009)等等。不同理论在解释无关言语效应时虽然各有其合理之处，但也都存在自身不足，到目前为止并没有确定的结论。其中在阅读任务中，无关言语效应理论解释的争议主要存在于以发音相

收稿日期：2017-01-16
* 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(15JJD190003)和天津师范大学 2017 年博士研究生学术新人项目(2017BSXR004)资助。
通信作者：闫国利, E-mail: psyygl@163.com

似干扰假说为代表的内容干扰假说和过程干扰假说二者之间。本文将着重对这两种假说的理论内容和实证依据进行介绍与探讨。

2.1　理论内容

2.1.1　内容干扰假说

内容干扰(Interference-by-Content)假说将干扰归因于背景言语和视觉材料在内容上的混淆，支持视听材料的内容相似性越大，干扰程度越大。其中最具代表性的理论是基于工作记忆模型的发音相似干扰假说。Baddeley 和 Hitch (1974)将工作记忆分为中央执行系统、语音环、视空图像处理器三部分，称为工作记忆模型，其中语音环由发音复述装置和语音短时存储装置两部分组成。Salamé 和 Baddeley (1982)据此提出了发音相似干扰假说。如图 1 所示，发音相似干扰假说认为，无关言语可以自动进入语音短时存储装置，而视觉材料必须经过发音复述装置，由视觉信息转化为语音编码后才能进入存储装置。之所以出现无关言语效应，是由于言语信息和视觉信息的语音编码在存储装置中发生混淆所致。

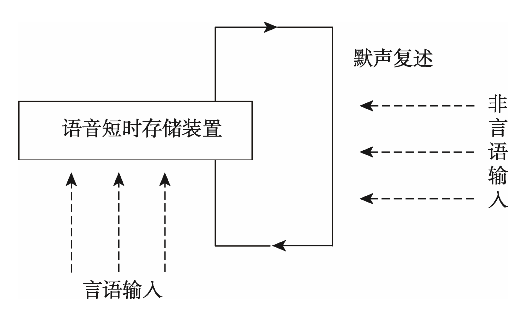


图 1　基于工作记忆模型的发音相似干扰假说图解
(资料来源：Hanley & Bakopoulou, 2003)

总之，以发音相似干扰假说为代表的内容干扰假说认为，只有言语才会干扰正在进行的视觉认知活动，且理论上，言语信息和视觉信息的语音编码越相似，产生的干扰越大。

2.1.2　过程干扰假说

Marsh 等人(2007, 2009)基于前人的研究成果，提出了过程干扰(Interference-by-Process)假说。这一理论是针对支持无关言语效应的作用机制是一种“内容干扰”的理论而言的。过程干扰假说认为无关言语对认知任务有无干扰，以及干扰的程度均与内容相似性无关，干扰是一种“过程”上的冲突。具体来说，由于对视觉材料的主动加工和对背景言语的自动加工占用了相同的加工过程或策略，二者产生冲突，因而影响了正常的任务表现。

可见，过程干扰假说认为，无关言语效应的产生是由无关言语特征和认知任务类型二者共同决定的，只有当言语加工和任务加工占用相同认知过程时，干扰才会发生。换言之，言语本身并不能决定干扰的产生，干扰任务的也不一定是言语，同时无关言语效应并不局限于某一种认知任务中。

2.2　实证依据

如上所述，内容干扰假说和过程干扰假说的分歧主要体现在三点：第一，言语是否是观察到无关言语效应的充分必要条件；第二，无关言语效应的产生是否受认知任务类型的调节，即在背景言语和阅读材料不变的情况下，无关言语对阅读的影响是否随任务要求的变化而变化；第三，无关言语效应是否与背景言语和阅读材料的内容相似性有关。

2.2.1　无关言语的特征

有研究发现，言语并不是观察到无关言语效应的充分必要条件，支持过程干扰假说。一方面，干扰阅读理解任务的不一定是言语，非言语背景音(如白噪音，粉红噪音，电话铃声等)同样会干扰阅读理解任务(Martin, Wogalter & Forlano, 1988)。另一方面，并非所有言语都会干扰认知任务。研究发现，具备言语声学特征但无语义成分的背景言语(即无意义言语)与安静条件下的任务表现没有显著差异(Hyönä & Ekholm, 2016)。

然而，另有一些研究得到相悖的结果。Ljung, Sörqvist 和 Hygge (2009)发现道路交通噪声降低了阅读速度，但对阅读理解水平没有显著影响；并且很多研究报告，无意义言语也会影响正常的阅读表现(Banbury & Berry, 1998; Jones et al., 1990; Martin et al., 1988; Oswald et al., 2000)。

之所以不同研究所得结论不同，一部分原因可能与获得无意义言语的方法不一致有关。如表 1 所示，现有在阅读任务中考察无关言语效应的研究，对于无意义言语的操纵方法较不一致。由于不同研究的被试，任务，材料均不同，这为研究结果的综合比较带来困难。因此，有必要在同一种任务背景和同一批被试材料下，考察不同类型的无意义言语产生的影响，明确言语的语音语义句法等不同特征在无关言语效应中发挥的作用，

表 1　几种主要的无意义言语类型的比较

无意义言语类型	操纵方法与言语特征	研究结果
不熟悉外语	被试完全没有掌握的外语; 与被试的母语在声学特征上很难一致，但方便易得，不需处理	有意义言语<不熟悉外语<安静(篇章阅读任务) (Martin et al., 1988); 有意义言语=不熟悉外语<安静(散文回忆任务) (Banbury & Berry, 1998); 有意义言语=不熟悉外语=安静(篇章阅读任务) (Hyönä & Ekholm, 2016)
倒播言语	正常言语的音频由后往前播放; 保留言语总体的频谱特征，但破坏了语音结构	有意义言语=倒播言语<安静(语境错误校对), 有意义言语<倒播言语<安静(非语境错误校对) (Jones et al., 1990); 有意义言语<倒播言语<安静(Oswald et al., 2000)
字词混乱言语	将正常言语以字或词为单位，随机打乱后以同样的语调朗读出来; 保留言语总体的频谱特征和语音结构，但仍包含字词的语义信息	有意义言语=字词混乱言语<安静(篇章阅读任务) (Hyönä & Ekholm, 2016; Martin et al., 1988)
非词混乱言语	替换掉正常言语中每个词的一个字母使其构成非词，随机打乱后以同样的语调朗读出来; 保留言语总体的频谱特征和语音结构，不包含语义信息	字词混乱言语<非词混乱言语<安静(篇章阅读任务) (Martin et al., 1988)

注：“=”、“<”比较的是背景言语条件下的任务表现，“=”表示差异不显著，“<”表示差异显著。

从而为理论探讨提供有力的证据。

2.2.2　认知任务的类型

内容干扰假说的理论内容并不涉及对认知任务的描述，没有突出任务加工过程的重要性。然而已有研究发现，当任务的加工过程发生变化，同样的言语材料造成的影响会随之不同。

Marsh 等人(2009)采用类别样例词回忆任务(category-exemplar recall task)，发现有意义言语破坏了被试按照语义类别组织词汇回忆顺序的回忆策略，说明背景言语在一定程度上影响了任务的加工过程。此外，研究发现只有在按照语义类别组织词汇回忆顺序时，有意义言语条件下的回忆成绩才显著低于无意义言语条件下的回忆成绩，而在按词汇呈现顺序系列回忆的任务要求下，两种背景言语条件则不存在显著差异。由于在两种回忆顺序的任务要求下，视听材料没有变化，这说明真正使言语的语义成分对任务造成干扰的，是对按照语义类别组织词汇这一回忆策略的使用，而非视听材料在内容上的相似程度。因此实验结果支持过程干扰假说。

此外, Jones, Marsh 和 Hughes (2012)在呈现类别词(category-names)后，要求被试报告对应的样例词(exemplars)，发现与语义流畅度干扰程度相关的是无关言语与报告词单的语义相关性，而与语音流畅度干扰程度相关的则是无关言语与报告词单的语音相似性。

可见，在分别侧重语义理解和语音加工的认知任务中，言语的语义成分和声学特征在无关言语效应中各自起到不同的作用，这为过程干扰假说提供了另一角度的支持证据。

在短时记忆任务中，目前较为一致的结论是有意义言语与无意义言语条件下的回忆成绩没有显著差异，说明言语的语义成分不影响短时记忆任务中无关言语效应的发生(Jones, 1995; Salamé & Baddeley, 1982)。然而，在侧重语义加工的阅读任务中，言语的语义成分发挥着主导作用(Marsh, Perham, Sörqvist, & Jones, 2014)。研究发现，虽然有意义言语和无意义言语均会干扰任务表现，但有意义言语条件下问题回答的错误率显著更高(Martin et al., 1988; Oswald et al., 2000)。而在写作任务中，无意义言语并不影响正常的写作表现，研究者得出言语的语义成分是干扰写作任务唯一来源的结论(Sörqvist, Nöstl, & Halin, 2012)。

但是，Banbury 和 Berry (1998)在散文回忆任务中得到不同的结果。研究发现有意义言语与无意义言语条件下被试回忆散文的精确度没有显著差异，研究者因此认为，同短时记忆任务一样，言语有无语义不影响无关言语效应的发生。Oswald

等人(2000)对此提出质疑，指出 Banbury 和 Berry 在实验中要求被试逐字地回忆散文内容，他们将每段语篇分为 13 小节，如果小节顺序回忆错也不计分，认为相比一般的阅读任务，该任务更加偏重对语篇文字顺序信息的识记。与之相似, Hyönä 和 Ekholm (2016)同样发现有意义言语和无意义言语(字词混乱言语)条件下，句子第一遍阅读的重读时间没有显著差异。但值得注意的是, Hyönä 和 Ekholm (2016)实验中使用的无意义言语仍保留字词水平的语义信息, Martin 等人(1988)曾报告, 字词混乱言语相比由非词组成的混乱言语对篇章阅读会产生更显著的干扰。

尽管仍存在争议，但现有结果可以说明，不同的任务下，言语在无关言语效应中发挥作用的成分不同。这一结果可通过 Marsh 等人(2009)提出的过程干扰假说给出很好的解释：言语的语音和语义成分在无关言语效应中发挥的作用孰轻孰重，受到认知任务性质的调节。当完成认知任务的过程更加注重语义信息的提取和加工时，言语的语义成分起主导作用，而当认知任务偏重通过复述识记顺序信息时，言语变化的声学特征便发挥决定作用。

总之，内容干扰假说在理论内容上仅关注背景言语和视觉材料在语音、语义等方面的内容相似性，缺乏对认知任务类型的描述。在解释不同任务类型下，相同的背景言语会对任务产生不同的影响，以及产生影响的主要言语成分不同等研究结果方面，过程干扰假说更加合理可靠。

2.2.3　无关言语与认知任务的关系

内容干扰假说认为，背景言语与阅读材料在语音、语义等内容上越相似，无关言语对阅读任务的干扰程度就越大，而过程干扰假说则认为无关言语效应并不受言语材料与阅读材料内容相似程度的影响。

围绕这一分歧，研究主要从两种途径进行探讨。第一，在同一任务类型下操纵视听材料的内容相似程度，观察无关言语效应是否随之变化，若内容相似程度增加，无关言语效应量也随之增加，则支持内容干扰假说，反之则支持过程干扰假说。第二，控制视听材料不变，通过改变指导语等方式操纵被试完成认知任务的主要加工过程，由于视听材料内容相似程度不变，若两种任务要求下的阅读表现存在显著差异，则支持过程干扰假说，反之则支持内容干扰假说。

Hyönä 和 Ekholm (2016)使用眼动追踪技术，从第一种途径考察视听材料的语义相似性在无关言语效应中的作用。研究选择的两种背景言语均是将正常言语的单词顺序打乱，然后以相同语调读出的录音，不同的是，同文本混乱言语所打乱的正常言语与阅读材料完全一致，而不同文本混乱言语所打乱的正常言语与阅读材料不同，因此两种背景言语条件下，前者的视听材料语义内容相似程度高于后者。研究发现，两种背景言语对篇章阅读的影响并没有显著差异，与内容干扰假说不符。

Marsh 等人(2009)从第二种途径探讨无关言语对阅读的干扰基于内容还是过程。研究控制背景言语材料和视觉阅读材料不变，通过改变指导语，要求被试分别按照语义类别组织词汇回忆顺序或者按照呈现顺序系列回忆词汇。研究结果表明，在视听材料内容相似程度不变的前提下，当任务主要加工过程发生改变，同一言语对任务表现的影响也会随之变化，支持过程干扰假说。

综上，关于复杂认知任务中无关言语效应的作用机制，已有的研究普遍支持过程干扰假说，这与短时记忆任务中得出的结论相符(慕德芳等, 2013; Jones & Tremblay, 2000)。然而，考虑到虽然类别样例词回忆任务相对一般的短时记忆任务更加侧重语义理解，但毕竟与阅读理解任务不同，目前尚未有研究在阅读任务中通过控制视听材料内容相似程度不变，操纵任务主要加工过程不同的角度对无关言语效应的作用机制进行直接的验证，同时尤其缺乏来自汉语等非拼音文字系统的实验证据，相关理论问题还有待进一步的探索。

3　研究展望

不同于短时记忆任务，对于阅读任务，尤其是在中文阅读任务中无关言语效应的作用机制研究仍处于初步发展阶段。未来考察无关言语效应的研究可从以下几个方面开展。

3.1　无关言语效应的影响因素

明确无关言语效应的影响因素，有助于深入了解无关言语干扰阅读任务的作用机制。需要说明的是，除内容干扰假说和过程干扰假说之外，在阅读任务中无关言语效应的作用机制还有另外一种可能的解释——注意捕获理论。注意捕获是

指，某些新异刺激不受当前任务的制约而吸引注意的现象(Yantis, 1993)。Cowan (1995)认为，无关言语效应之所以发生，是因为在进行视觉认知任务时，同时听到的背景声音转移了注意力。虽然目前尚未有阅读研究探讨注意在无关言语效应中发挥的作用，但已有的短时记忆任务研究可以为验证注意捕获理论是否适用于阅读任务提供思路。Elliott 和 Briganti (2012)指出，存在三种方法可以验证无关言语效应是否与注意有关：首先，考察占用注意资源不同的言语材料是否对认知任务产生不同程度的干扰；其次，由于工作记忆容量是注意控制的有效指标，因此第二种方法是考察被试在工作记忆容量方面的个体差异是否与对无关言语的抗干扰能力相关；最后，不同年龄被试的注意控制能力不同，因此第三种方法是考察无关言语效应是否受被试成熟因素的调节。

很多研究在短时记忆任务中对无关言语效应的影响因素进行了探讨，这些影响因素可总结为以下两个方面：一是材料因素，如阅读材料与背景言语的词频、句长、语义复杂程度，以及针对被试而言的自我相关度(Röer, Bell, & Buchner, 2013b)等。二是被试因素，如年龄(Meinhardt-Injac et al., 2014; Schwarz et al., 2015)，性别，习惯偏好(Perham & Sykora, 2012)，阅读能力，特殊群体(Kattner & Ellermeier, 2014)等人口学因素，以及对背景言语的适应(Röer, Bell, & Buchner, 2013a)和预知(Röer, Bell, & Buchner, 2015)等暂时被试因素。在短时记忆任务中发现的影响因素是否适用于阅读理解任务呢？

Boyle 和 Coltheart (1996)依据句法的复杂性(定语从句的位置)操纵难度变量，将实验材料分为简单句和复杂句，研究发现，不同类型的背景音对句子合理性判断任务的影响并不受句法难度的调节。Hyönä 和 Ekholm (2016)也发现，背景音类型与阅读材料句法难度的交互作用不显著。值得一提的是，Gathercole 和 Baddeley (1993)指出，工作记忆的语音环在加工长而复杂的句子时尤其重要，那么根据发音相似干扰假说，无关言语对于难度较高的句子阅读的干扰应更加显著，与现有研究结果不符。

Sörqvist, Halin 和 Hygge (2010)探究了在阅读理解过程中，个体工作记忆容量与对无关言语的抗干扰能力之间的关系。经研究发现，工作记忆容量(以数字更新任务[1]中正确回答出数字的个数计算)较低的个体更容易受到无关言语的干扰。然而，Sörqvist (2010)采用另一种方法——运算广度任务[2]衡量工作记忆容量，得出了不同的结果。研究发现，言语背景音下，工作记忆容量高低不同的个体在散文阅读理解任务中的表现并没有显著差异。

总之，未来对作用机制的探索可从影响因素的角度开展一系列的研究。

3.2 无关言语效应在阅读过程中的作用阶段

句子加工的阶段，一般分为词汇识别、句法加工和语义理解、将语义输出与世界知识相整合等三部分。探讨无关言语影响阅读理解的具体阶段，有助于深入了解效应的作用机制。

Cauchard, Cane 和 Weger (2012)首次借助眼动追踪技术考察无关言语对语篇在线阅读的影响。研究发现，背景言语条件下，读者的重读时间显著增加，并且言语条件和安静条件下重读时间的差值占据了总阅读时间差值的 58%。由于重读时间是指示句子晚期加工的指标，结果表明，无关言语至少干扰了句子的晚期(词汇后水平)加工。

Waters, Caplan 和 Hildebrandt (1987)认为，工作记忆模型的语音环只在句子加工的晚期，即将语义输出与世界知识整合时才被使用，那么根据发音相似干扰假说(Salamé & Baddeley, 1982)，无关言语应该只在句子加工晚期发生作用。换言之，如果无关言语干扰了句子加工的早期阶段，即词汇识别，则与发音相似干扰假说不符。对于无关言语是否会干扰句子的早期加工这一问题，已有研究却并未进行考察。鉴于词频效应[3]是指示词汇通达的有效指标(Paterson, McGowan, & Jordan, 2012)，因此下一步研究工作可通过探讨句子阅读中，无关言语对高频与低频目标词识别的影响来进行。

---

[1] 所谓数字更新任务，是为被试依次呈现 10 个两位数字，要求在呈现完毕后按顺序报告出最小的 3 个数字。

[2] 运算广度任务中，先呈现一个运算等式(如 3×2+4=10？)，由被试判断正误，紧接着出现一个单音节词汇(如 car)，1s 后呈现下一个运算等式，等式和词汇交替呈现，直到所有词汇呈现完毕，以被试按顺序回忆出的词汇数量计为工作记忆容量。

[3] 在阅读中对词汇的注视时间会受该词词频的影响，较之高频词，读者对低频词的注视时间更长的现象。

3.3　脑成像技术和眼动追踪技术的应用

结合 PET (正电子发射断层扫描), fMRI (功能性核磁共振成像), ERP (事件相关电位), 眼动追踪等先进技术, 探索与心理现象相关的生理机制, 是当前无关言语效应研究的一种趋势。其中, 眼动追踪技术能够在正常的阅读环境中, 实时记录并分析读者的阅读行为, 其多样的眼动指标也为研究无关言语对阅读的影响过程和影响阶段提供了充分的数据支持, 已经应用于阅读任务中的无关言语效应研究(王梦轩, 王璐, 黄有玉, 闫国利, 2015; Cauchard et al., 2012; Hyönä & Ekholm, 2016)。

然而 PET, fMRI, ERP 等技术目前只在短时记忆任务或视觉搜索任务中使用(刘思耘, 周倩, 贾会宾, 赵庆柏, 2016; Mittag et al., 2013; Sætrevik & Sörqvist, 2015)。Rayner, Pollatsek, Ashby 和 Clifton (2012)指出, PET, fMRI 可以提供关于阅读的精确的脑活动定位信息, 这为区分言语的语音和语义成分在干扰中发挥的不同作用提供可能; ERP 毫秒级的时间分辨率能够反映出从词汇识别阶段开始的大脑活动, 为探讨无关言语作用于阅读任务的时间进程提供更有力的证据。此外, 将眼动追踪技术与脑成像技术实现同步记录, 在自然阅读的背景下同时收集眼动行为数据和脑电数据, 能够从行为和神经生理结合的角度考察无关言语效应, 对于深入了解无关言语效应的作用机制具有重要意义。

4　总结

目前关于阅读任务中无关言语效应的作用机制的争议主要集中在内容干扰假说和过程干扰假说之间(Hyönä & Ekholm, 2016; Marsh et al., 2007, 2009), 具体分歧涉及无关言语的特征, 认知任务的类型, 以及无关言语与认知任务的关系三方面。大部分实验结果支持了过程干扰假说(Hyönä & Ekholm, 2016; Jones et al., 2012; Marsh et al., 2007, 2009; Marsh et al., 2014; Martin et al., 1988)。然而由于研究数量相对较少, 变量控制方法不同, 研究技术手段单一等局限性, 对于阅读任务中无关言语效应的作用机制, 远远不能过早地作出结论。总之, 阅读任务中无关言语效应的作用机制问题尚需进一步的深入探讨, 未来可主要从考察影响因素, 分析作用阶段, 结合脑成像技术和眼动追踪技术三个途径继续开展研究。

参考文献

何立媛, 黄有玉, 王梦轩, 孟珠, 闫国利. (2015). 不同背景音对中文篇章阅读影响的眼动研究. *心理科学, 38*(6), 1290–1295.

刘思耘, 周倩, 贾会宾, 赵庆柏. (2016). 不相关言语对视觉觉察的影响. *心理学报, 48*(7), 770–782.

慕德芳, 宋耀武, 高江峰. (2013). 无关言语对汉字短时记忆系列回忆的影响. *心理学报, 45*(6), 626–635.

王梦轩, 王璐, 黄有玉, 闫国利. (2015). 电视剧对话对小学五年级学生解应用题影响的眼动研究. *天津师范大学学报(基础教育版)*, (2), 22–26.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47–89). New York: Academic Press.

Banbury, S., & Berry, D. C. (1998). Disruption of office-related tasks by speech and office noise. *British Journal of Psychology, 89*, 499–517.

Boyle, R., & Coltheart, V. (1996). Effects of irrelevant sounds on phonological coding in reading comprehension and short-term memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A, 49*(2), 398–416.

Cauchard, F., Cane J. E., & Weger, U. W. (2012). Influence of background speech and music in interrupted reading: An eye-tracking study. *Applied Cognitive Psychology, 26*, 381–390.

Colle, H. A., & Welsh, A. (1976). Acoustic masking in primary memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 15*, 17–32.

Cowan, N. (1995). *Attention and memory: An integrated framework*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Elliott, E. M., & Briganti, A. M. (2012). Investigating the role of attentional resources in the irrelevant speech effect. *Acta Psychologica, 140*(1), 64–74.

Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hove, U.K.: Erlbaum, 523–525.

Hanley, J. R., & Bakopoulou, E. (2003). Irrelevant speech, articulatory suppression, and phonological similarity: A test of the phonological loop model and the feature model. *Psychonomic Bulletin & Review, 10*(2), 435–444.

Hyönä, J., & Ekholm, M. (2016). Background speech effects on sentence processing during reading: An eye movement study. *PLoS One, 11*(3), e0152133.

Jones, D. (1995). The fate of the unattended stimulus: Irrelevant speech and cognition. *Applied Cognitive Psychology, 9*, 23–38.

Jones, D. M., Madden, C., & Miles, C. (1992). Privileged access by irrelevant speech to short-term memory: The role of changing state. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A, 44*, 645–669.

Jones, D. M., Marsh, J. E., & Hughes, R. W. (2012). Retrieval from memory: Vulnerable or inviolable? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 38*(4), 905–922.

Jones, D. M., Miles, C., & Page, C. (1990). Disruption of proofreading by irrelevant speech: Effects of attention, arousal or memory? *Applied Cognitive Psychology, 4*, 89–109.

Jones, D. M., & Tremblay, S. (2000). Interference in memory by process or content? A reply to Neath (2000). *Psychonomic Bulletin & Review, 7*, 550–558.

Kattner, F., & Ellermeier, W. (2014). Irrelevant speech does not interfere with serial recall in early blind listeners. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 67*(11), 2207–2217.

LeCompte, D. C. (1996). Irrelevant speech, serial rehearsal, and temporal distinctiveness: A new approach to the irrelevant speech effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 22*, 1154–1165.

Ljung, R., Sörqvist, P., & Hygge, S. (2009). Effects of road traffic noise and irrelevant speech on children's reading and mathematical performance. *Noise and Health, 11*(45), 194–198.

Marsh, J. E., Hughes, R. W., & Jones, D. M. (2007). Auditory distraction in semantic memory: A process-based approach. *Journal of Memory and Language, 58*(3), 682–700.

Marsh, J. E., Hughes, R. W., & Jones, D. M. (2009). Interference by process, not content, determines semantic auditory distraction. *Cognition, 110*, 23–38.

Marsh, J. E., Perham, N., Sörqvist, P., & Jones, D. M. (2014). Boundaries of semantic distraction: Dominance and lexicality act at retrieval. *Memory & Cognition, 42*(8), 1285–1301.

Martin, R. C., Wolgalter, M. S., & Forlano, J. G. (1988). Reading comprehension in the presence of unattended speech and music. *Journal of Memory and Language, 27*, 382–398.

Meinhardt-Injac, B., Schlittmeier, S., Klatte, M., Otto, A., Persike, M., & Imhof, M. (2014). Auditory distraction by meaningless irrelevant speech: A developmental study. *Applied Cognitive Psychology, 29*(2), 217–225.

Mittag, M., Inauri, K., Huovilainen, T., Leminen, M., Salo, E., & Rinne, T., … Alho, K. (2013). Attention effects on the processing of task-relevant and task-irrelevant speech sounds and letters. *Frontiers in Neuroscience, 7*, 231.

Neath, I. (2000). Modeling the effects of irrelevant speech on memory. *Psychonomic Bulletin & Review, 7*, 403–423.

Oswald, C. J. P., Tremblay, S., & Jones, D. M. (2000). Disruption of comprehension by the meaning of irrelevant sound. *Memory, 8*, 345–350.

Paterson, K. B., McGowan, V. A., Jordan, T. R. (2012). Eye movements reveal effects of visual content on eye guidance and lexical access during reading. *PLoS One, 7*(8): e41766.

Perham, N., & Sykora, M. (2012). Disliked music can be better for performance than liked music. *Applied Cognitive Psychology, 26*(4), 550–555.

Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J., & Clifton, C., Jr. (2012). *Psychology of Reading* (2nd ed.). New York, NY: Psychology Press, 4–5.

Röer, J. P., Bell, R., & Buchner, A. (2013a). Evidence for habituation of the irrelevant-sound effect on serial recall. *Memory & Cognition, 42*(4), 609–621.

Röer, J. P., Bell, R., & Buchner, A. (2013b). Self-relevance increases the irrelevant sound effect: Attentional disruption by one's own name. *Journal of Cognitive Psychology, 25*(8), 925–931.

Röer, J. P., Bell, R., & Buchner, A. (2015). Specific foreknowledge reduces auditory distraction by irrelevant speech. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 41*, 692–702.

Salamé, P., & Baddeley, A. (1982). Disruption of short-term memory by unattended speech: Implications for the structure of working memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 21*(2), 150–164.

Sætrevik, B., & Sörqvist, P. (2015). Updating working memory in aircraft noise and speech noise causes different fMRI activations. *Scandinavian Journal of Psychology, 56*(1), 1–10.

Schwarz, H., Schlittmeier, S., Otto, A., Persike, M., Klatte, M., & Imhof, M., Meinhardt-Injac, B. (2015). Age differences in the irrelevant sound effect: A serial recognition paradigm. *Psihologija, 48*(1), 35–43.

Sörqvist, P. (2010). Effects of aircraft noise and speech on prose memory: What role for working memory capacity? *Journal of Environmental Psychology, 30*(1), 112–118.

Sörqvist, P., Halin, N., & Hygge, S. (2010). Individual differences in susceptibility to the effects of speech on reading comprehension. *Applied Cognitive Psychology, 24*, 67–76.

Sörqvist, P., Nöstl, A. & Halin, N. (2012). Disruption of writing processes by the semanticity of background speech. *Scandinavian Journal of Psychology, 53*(2), 97–102.

Waters, G., Caplan, D., & Hildebrandt, N. (1987). Working memory and written sentence comprehension. In:M. Coltheart (Ed.), *Attention and performance XII: The psychology of reading* (pp. 531-555). Hillsdale, NJ: LEA Press.

Yantis, S. (1993). Stimulus-driven attentional capture. *Current Directions in Psychological Science, 2*(5), 156–161.

Mechanism of the irrelevant speech effect in reading: Is the interference determined by content, or process?

MENG Zhu; YAN Guoli

(*Academy of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University, Tianjin* 300074, *China*)

Abstract: The irrelevant speech effect (ISE) refers to the interferential performance in visual cognitive task when the background speech is presented at the same time. In the present paper, we first introduced two main theoretical accounts of the mechanism underlying ISE in reading: interference-by-content hypothesis and interference-by-process hypothesis. Then extant studies of ISE in reading were summarized and discussed over these two opposite hypotheses. Lastly, we proposed several issues which are worth to be focused in the future studies: a) what and how the relevant factors impact on ISE; b) the cognitive stages concerning ISE during reading; c) the application of new technologies including brain imaging technology and eye-tracking technology into studies of ISE in reading.

Key words: irrelevant speech effect; reading; mechanism accounts; influencing factors